

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД РОЗРОБОК МІКРОСМУЖКОВИХ ФІЛЬТРІВ

Немченко К.В.

Інститут телекомунікаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна

E-mail: knetchenko@srs.kpi.ua

Analytical review of the development of microstrip filters

Analyzed the main developers of the microstrip filters and reviewed their list of products. Showed parameters of this devices and considered the main prospects of its usage in real telecommunication systems.

Розвиток і мініатюризація елементної бази надвисокочастотної техніки вимагає істотного зменшення розмірів і частотно-селективних пристроїв, що функціонують в діапазоні 0,3...100 ГГц. Одним із шляхів вирішення цієї актуальної задачі є заміна порожнистих хвилеводних структур на смугові та мікросмужкові структури. Області застосування мікросмужкових ліній передачі постійно розширюються, завдяки:

- меншим габаритам,
- вазі пристроїв,
- технологічності,
- дешевизні.

Однак мікросмужковим лініям передачі і пристроям на їх основі притаманні деякі недоліки у порівнянні з хвилеводами: в них суттєво більш високі погонні втрати; труднощі точного аналізу пристроїв; відкритий характер ліній не виключає можливість електромагнітних зв'язків між елементами схеми.

Як відомо, частотно-селективні пристрої є найважливішими елементами техніки зв'язку та радіолокації. Постійна тенденція до підвищення функціональної складності і ступеня інтеграції високочастотних пристроїв поставила перед дослідниками в цій області проблему розроблення оптимальних конструкцій надвисокочастотних (НВЧ) фільтрів зі збереженням їх основних переваг: мініатюрності і надійності. Однак у зв'язку з

особливостями поширення електромагнітних хвиль у мікросмужкових лініях виникають значні труднощі при аналізі конструкцій на їх основі і особливо при проведенні синтезу мікросмужкових пристроїв.

Розглянемо вироби Фінляндської компанії Microsaw. У супутниковій та повітряній радіонавігації ми можемо використовувати фільтр M399-1300M1 (рис. 1). Він має наступні характеристики: центральна частота 1300 МГц, полоса пропускання 200 МГц, мале затухання у смузі пропускання, амлітудно-частотна характеристика зображена на рис. 2, розмір 10.4x7.5x0.3 мм.

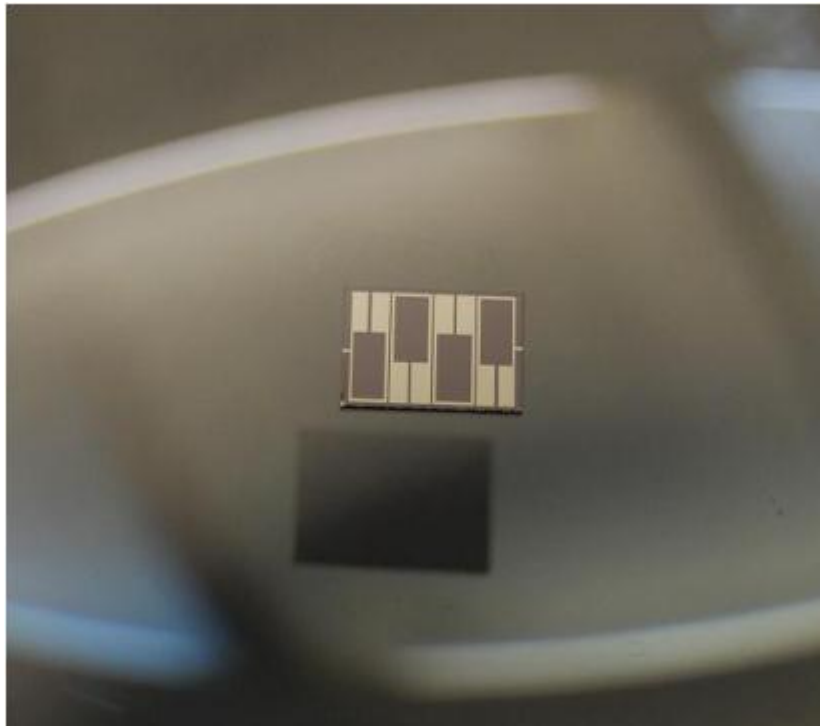


Рис. 1. Фото мікросмужкового фільтру M399-1300M1 від компанії Microsaw.

Окрім M399-1300M1 у компанії Microsaw є багато функціонуючих фільтрів (таблиця 1), які можна застосовувати у різних сферах:

- радіолокації;
- супутникових службах зв'язку;
- повітряній навігації;
- морській навігації.

Окрім розмірів, ці мікросмужкові фільтри мають ще одну перевагу. Вони можуть працювати критичних температурах від -55°C до 85°C .

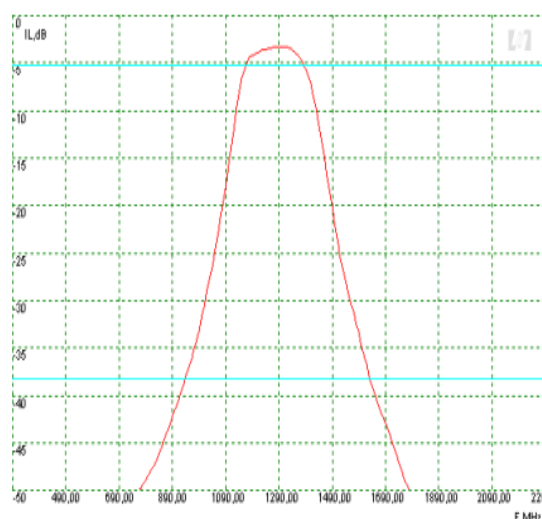
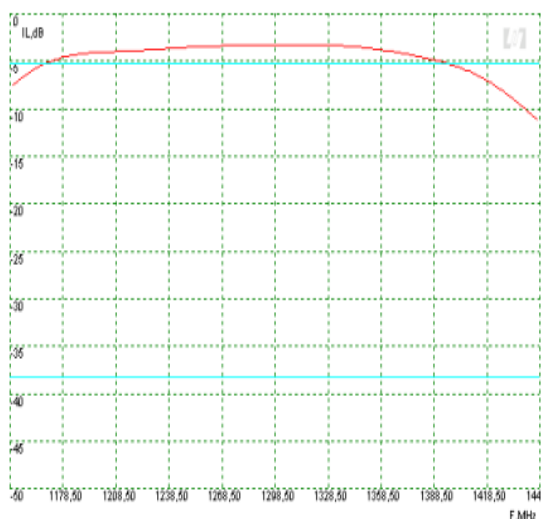


Рис. 2. АЧХ мікросмушкового фільтру М399-1300М1.

Таблиця 1. Параметри мікросмушкових фільтрів від компанії Microsaw

| Модель | Центральна частота, МГц | Відносна пропускна здатність, % | Смуга пропускання, МГц | Затухання у смузі пропускання, дБ | Втрати, які вносяться у лінію, дБ | Розміри, мм |
|-------------|-------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| М399-1300М1 | 1300 | 16,92 | 220 | -2 | 3.2 | 10.4x7.5x0.3 |
| М400-3425М1 | 3425 | 0,88 | 30 | -1 | 11.5 | 12x9.5x0.3 |
| М300-3425М1 | 3425 | 0,99 | 34 | -1 | 5.5 | 5.5x4.5x0.3 |
| М299-4250М1 | 4250 | 9,41 | 400 | -1 | 3.5 | 7.5x4.5x0.3 |
| М299-5500М1 | 5500 | 10 | 550 | -3 | 5 | 9.5x4.2x0.3 |
| М199-9750М1 | 9750 | 6,67 | 650 | -3 | 5.5 | 7.7x3.5x0.3 |

Література

1. Фуско В. СВЧ цепи. Анализ и автоматизированное проектирование: Пер. с англ. — М. : Радио и связь, 1990. — 288 с.
2. Jia-Sheng Hong. Microstrip Filters for RF Microwave Applications, 2nd Edition (Wiley Series in Microwave and Optical Engineering)
3. Офіційний сайт компанії Microsaw [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.microsaw.fi/products/microwave-filters/microwave-filters.php>.